

Rotary heat exchanger utilising rotor of cross-flow ventilator e.g. for vehicle - presents reduced impedance to air flow for redn. of energy consumption and acoustic noise level in operation

Publication number: DE4222950

Publication date: 1994-01-20

Inventor: SCHIPS KARL (DE)

Applicant: SCHIPS KARL (DE)

Classification:

- International: *F04D17/04; F04D29/58; F28D11/04; F04D17/00; F04D29/58; F28D11/00; (IPC1-7): F28D11/02; F04D17/04*

- european: F04D17/04; F04D29/58C; F28D11/04

Application number: DE19924222950 19920713

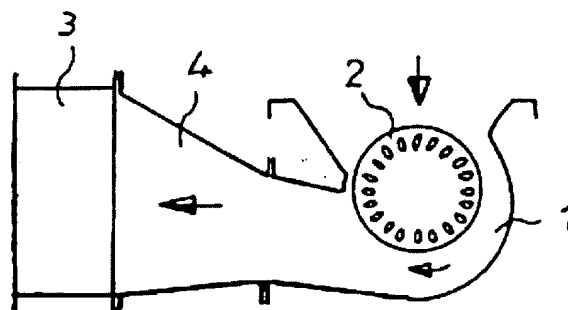
Priority number(s): DE19924222950 19920713

Report a data error here

Abstract of DE4222950

Heat exchange takes place between the hollow blades (5) of the ventilator and the external atmos. or gas while the rotor (3) is in rotation, cooling or warming the air induced through a tube (1) in the wall (2) of the housing. The effect may be augmented e.g. by fins (6) on the outside of the rotor casing. The air is discharged through another tube (8) from a collector (7) which constitutes the hollow shaft of an internal-rotor motor (9).

USE/ADVANTAGE - Esp. in vehicles, appts. saves space, material, wt., energy and cost by dispensing with any stationary heat exchanger and transition duct.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 22 950 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
F 28 D 11/02
F 04 D 17/04

②1 Aktenzeichen: P 42 22 950.2
②2 Anmeldetag: 13. 7. 92
④3 Offenlegungstag: 20. 1. 94

DE 42 22 950 A 1

⑦1 Anmelder:
Schips, Karl, 73660 Urbach, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-OS	14 03 569
AT	3 28 476
AT	3 17 268
AT	2 28 248
AT	1 42 817
AT	87 436
CH	5 38 659
GB	14 74 733
GB	2 28 327
US	40 00 778
US	39 08 754
SU	17 72 573 A1
SU	12 95 190 A1

JP 1-230994 A. In: Patents Abstracts of Japan, M-905,
Dec.12,1989,Vol.13,No.559;

⑤4 Rotierender Wärmeaustauscher

⑤7 Aufwendige Bauteile wie Wärmeaustauscher und Ventilatoren werden bis heute separat gefertigt.

Enge Platzverhältnisse z. B. im Fahrzeug- und Gerätebau lassen oft Konstruktionen mit optimalem Wirkungsgrad nicht zu. Unterschiedliche Querschnitte zwischen Ventilator und Wärmeaustauscher machen gleichmäßige Wärmeübergänge schwierig.

Ziel der Erfindung ist durch Integrieren stationärer Wärmeaustauscher in das Laufrad von Querstrom- bzw. Radialventilatoren Platz, Werkstoffmenge, Gewicht, Energie und Kosten einzusparen.

Das Laufrad (2) im Ventilator (1) übernimmt die Funktion des Wärmeaustauschers - "rotierender Wärmeaustauscher".

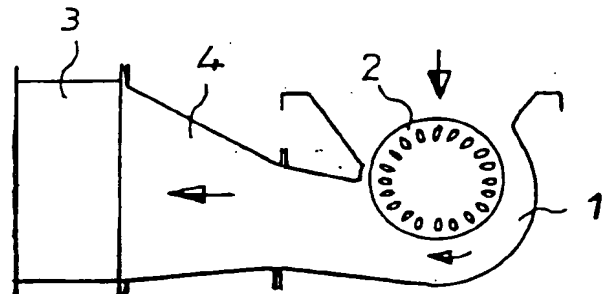
Der stationäre Wärmeaustauscher (3) und Übergangsstück (4) entfallen.

Der dadurch niedrigere Systemwiderstand senkt Energieverbrauch und Geräuschpegel entscheidend.

Für die Durchströmung mit flüssigen oder gasförmigen Medien werden vorzugsweise aerodynamische Hohlprofile mit niedrigem c_w -Wert eingesetzt. Energieverbrauch, Geräuschpegel, Wärmeübergang werden günstig beeinflusst.

Das Einsatzgebiet der Ventilatoren sind alle Bereiche die mittels Luft- oder Gasförderung Wärme oder Kälte übertragen. Rein auf Konvektionsströmung beruhende Wärmeaustauschsysteme können abgelöst werden.

Die kompakte, gewichtssparende Bauweise bringt besondere Vorteile z. B. für den Fahrzeug- und Gerätebau.



DE 42 22 950 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 93 308 063/33

5/46

Beschreibung

Durch integrieren stationärer Wärmetauscher in das Laufrad von Querstrom- oder Radialventilatoren (Trommelläufers) entstehen multifunktionale Ventilatoren, die Wärme bzw. Kälte übertragen.

Die Ventilatoren sind gleichzeitig Wärmetauscher bzw. die Wärmetauscher sind gleichzeitig Ventilatoren.

Das Durchströmungsprinzip der Ventilatoren gewährleistet gleichmäßigen Wärmeübergang der jetzt rotierenden Wärmetauscher.

Alle Vorteile von Ventilatoren wie z. B. die bei Querstromventilatoren gleichmäßige Luftverteilung über die gesamte Förderlänge, verlustfreie 90° bzw. 180° Umlenkung usw. können für den Wärmetauscher voll genutzt werden.

In Fig. 1 ist eine erste Konstruktion zur Herstellung eines Querstromventilators mit umlaufendem Wärmetauscher dargestellt.

Über das Rohrstück (1) der Ventilatorgehäusewand (2) wird in das Laufrad (3) (rotierender Wärmetauscher) über den Sammler (4) flüssige oder gasförmige Wärme bzw. Kälte eingebracht und in die Hohlschaufeln (5) verteilt.

Die mit Wärme oder Kälte durchströmten Ventilatorschaufeln (5) geben ihre Wärme bzw. Kälte an die sie umgebende Luft bzw. gasförmige Medium ab.

Durch zusätzliche Bestückung mit oberflächenvergrößerten Teilen z. B. Lamellen (6) kann die Wärme- oder Kühlleistung erhöht werden. Über den Sammler (7) und das Rohrstück (8) tritt das abgekühlte bzw. erwärmte Medium aus.

Der Sammler (7) ist gleichzeitig Hohlwelle eines elektrischen Innenläufermotors (9). Die Schaufel (5) bzw. Lamelle (6) können auch Elektrowärmetauscher sein.

In Fig. 2 ist eine erste Konstruktion zur Herstellung eines Radialventilators als Trommelläufer mit umlaufendem Wärmetauscher dargestellt.

Über den Anschlußstutzen (1) wird in das zentrale Rohr (2) in den Sammler (3) flüssige oder gasförmige Wärme bzw. Kälte eingebracht und in die Hohlschaufeln (4) verteilt. Über den Sammler (5) und den Anschlußstutzen (6) tritt das abgekühlte bzw. erwärmte Medium aus.

In Abwandlung von Figur (1-2) erfolgt in Fig. 3 der Antrieb des Laufrades (rotierender Wärmetauscher) über Flügelrad (1) oder Turbinenrad (2).

Diese Variante zeichnet sich dadurch aus, daß in Abhängigkeit vom Flüssigkeits- oder Gasdruck unterschiedliche Drehzahlen des Wärmetauschventilators erreicht werden.

Über Drosselelemente oder Thermostatventile (3) können die Drehzahlen individuell dem jeweiligen Erfordernissen des Raums oder Arbeitsprozesses angepaßt werden. Zusätzliche Elektroantriebe und Installationen entfallen.

Ziel der Erfindung ist es Platz, Werkstoffmenge, Gewicht, Energie und Kosten einzusparen.

Berechnungsbeispiel

Auslegung nach Betriebspunkt (P1):

— Ventilator und Wärmetauscher sind separate Bauteile	
— Volumenstrom, 6000 m ³ /h	
— geforderte statische Druckerhöhung (verfahrenstechnische Anforderung)	150 Pa
— statischer Druckverlust des Wärmetauschers	100 Pa
— statische Druckerhöhung Gesamtbedarf	250 Pa

Daraus ergeben sich gemäß Ventilator Kennfeld:

Drehzahl, n	= 1.350 UPM
Wirkungsgrad, η_t	= 55%
Wellenleistung, P_w	= 1,2 KW
Schalleitungspegel (über separate Rechnung ermittelt), L_{wA}	= 78 dBA

Auslegung nach Betriebspunkt (P2):

— Ventilator und Wärmetauscher sind ein Bauteil — "Wärmetauschventilator"

Durch Wegfall des separaten Wärmetauschers kann der Systemwiderstand um den Druckverlust des Wärmetauschers ca. 100 Pa gesenkt werden.

Stimmen die Wärmeleistung des ursprünglich statischen Wärmetauschers und des rotierenden Wärmetauschers (Laufrad) überein, so senkt sich der Druck auf den verfahrenstechnisch erforderlichen Wert von 150 Pa.

Daraus ergibt sich:

Drehzahl, n
 Wirkungsgrad, η
 Wellenleistung, P_w
 Schalleistungspegel (über separate Rechnung ermittelt), L_{wA}

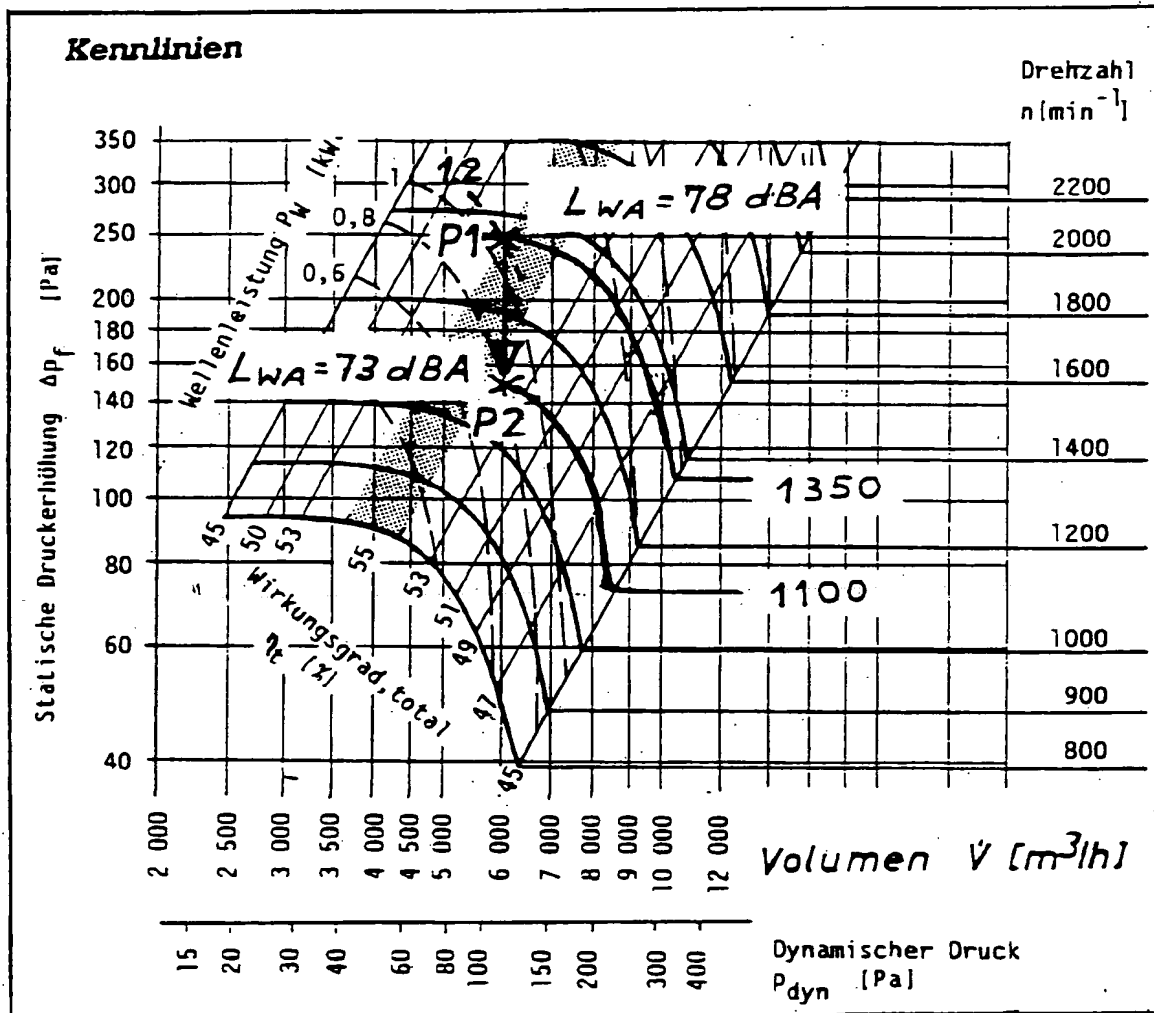
= 1100 UPM
 = 54%
 = 0,8 KW
 = 73 dBA

5

Ergebnis

Durch den Wärmetauschventilator wird eine Leistungsreduzierung um 33% erreicht. Der Schalleistungspegel L_{wA} reduziert sich um 5 dBA

10



15

20

25

30

35

40

45

50

Patentansprüche

55

1. Die Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet**, daß in Fig. 4 der stationäre Wärmetauscher (1) komplett entfällt und seine Funktion auf das Laufrad (2) z. B. auf einen Querstromventilator (3) oder Radialventilator (Trommelläufer) übertragen wird.
2. Der Wegfall des stationären Wärmetauschers als separates Bauteil und seine Integration in das Ventilatorlaufrad erspart Platz, Gewicht, Werkstoffmenge und Kosten.
3. Der Energieverbrauch und Geräuschpegel werden erheblich gesenkt, da durch den Wegfall des stationären Wärmetauschers der Systemwiderstand verringert wird.
 — Siehe Berechnungsbeispiel Blatt 2 — 3.
4. Der Energieverbrauch und Geräuschpegel werden durch den Einsatz einer aerodynamisch gestalteten Hohl-schaufel Fig. 5 und deren abrißfreien Anordnung im Laufrad Fig. 6 (Winkel β_2) weiter gesenkt.
5. Die übertragbare Wärmemenge wird bei der aerodynamisch gestalteten Ventilatorschaufel durch die nach Fig. 7 anliegenden Umströmung (1) und die vergrößerte nutzbare Oberfläche Fig. 8 (1) z. B. gegenüber

60

65

einem bei Wärmetauschern sonst üblichen Rundrohr nach Fig. 9 (1) erhöht.

6. Die gleichmäßige Luftverteilung und damit gleichmäßiger Wärmeübergang auf die gesamte Ansaug-Ausblasfläche des Ventilators besorgt der Ventilatorbetrieb automatisch. Luftverteilungssysteme wie Übergangsstücke zwischen Ventilator und Wärmetauscher entfallen.

7. Das Laufrad kann auch ein elektrischer Wärmetauscher sein.

8. Der Antrieb des Laufrades (rotierender Wärmetauscher) kann auch über Flügelrad bzw. Turbine erfolgen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

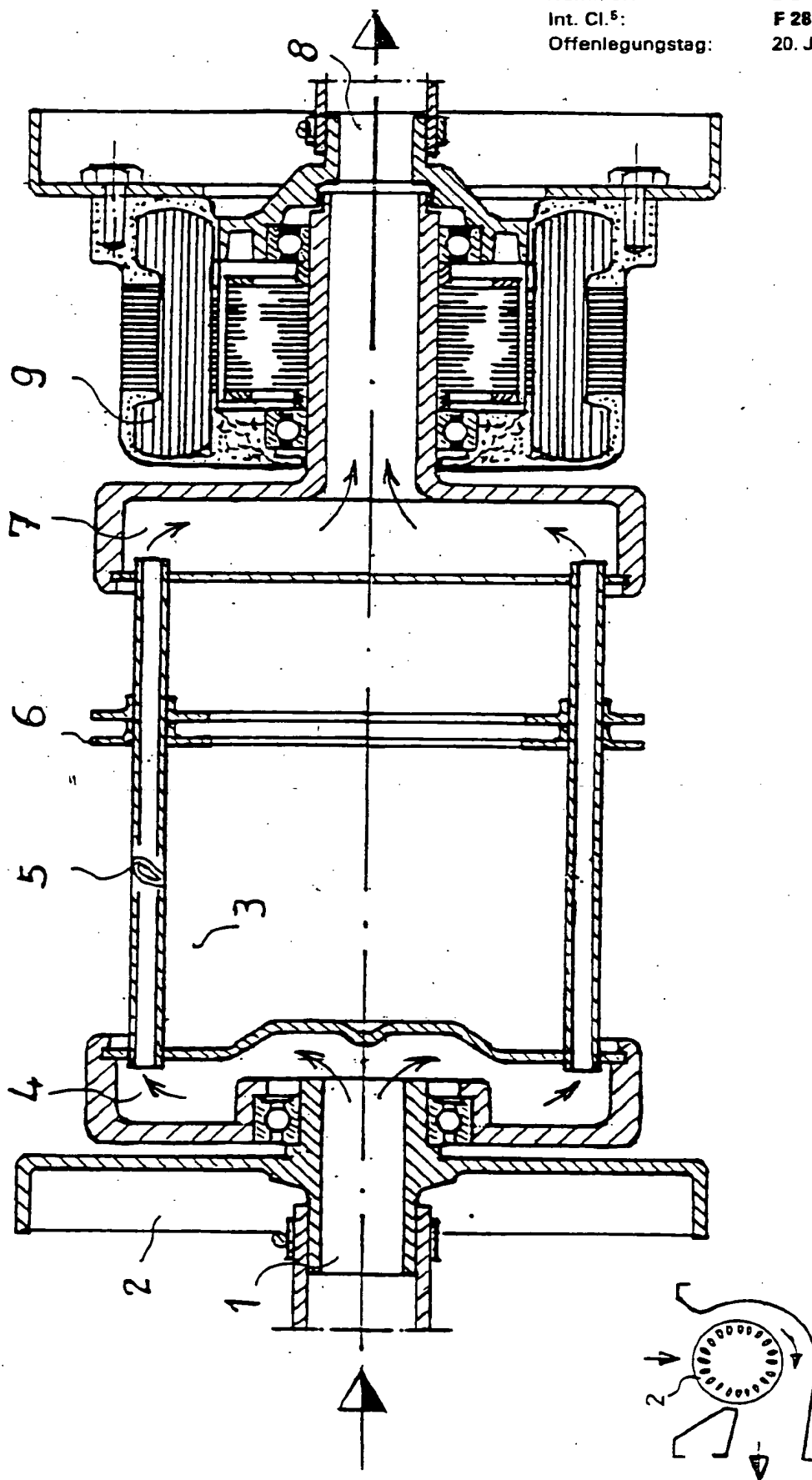


Figure 1

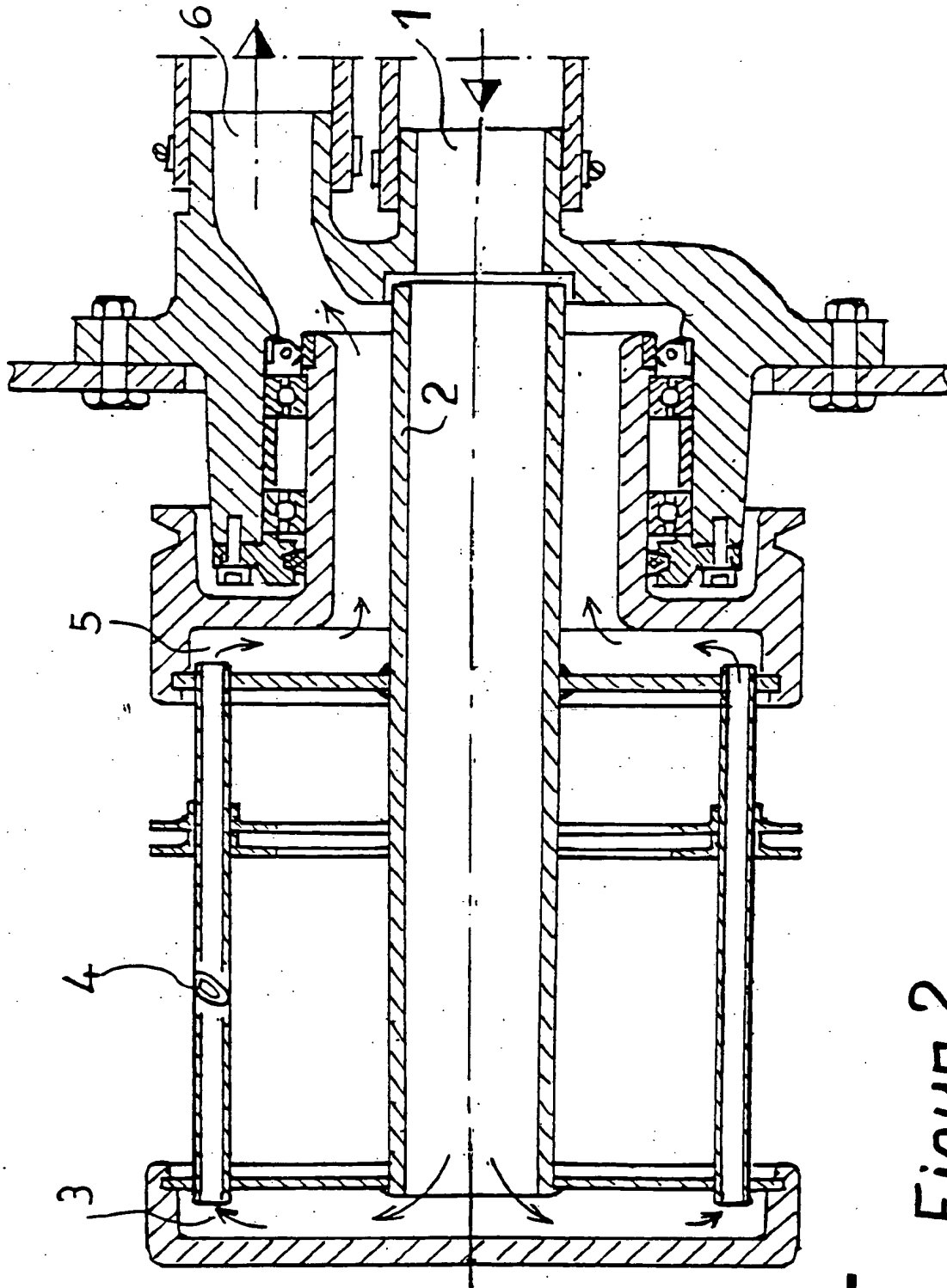
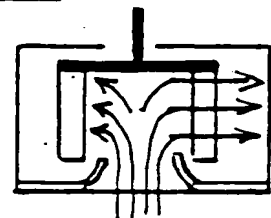
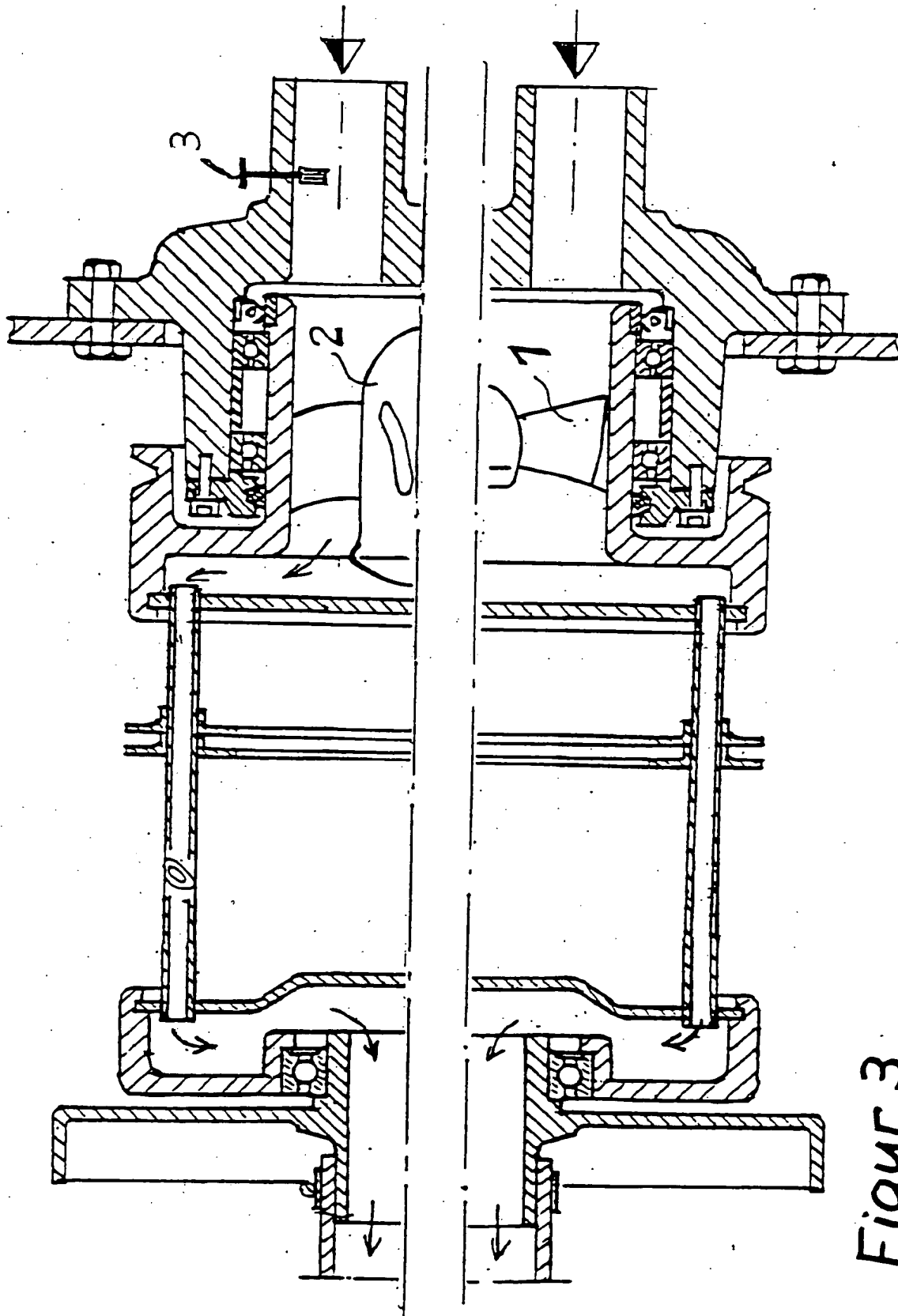


Figure 2





Figur 3

Fig. 4

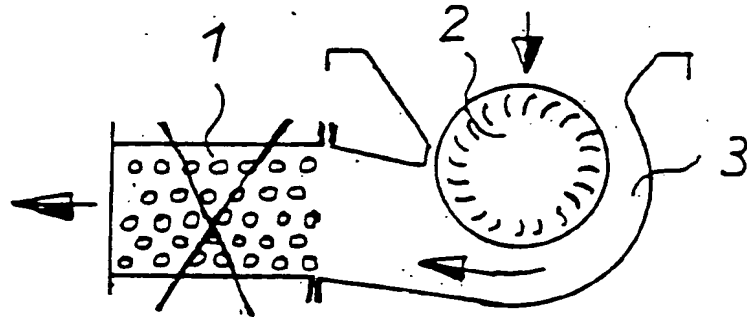


Fig. 5

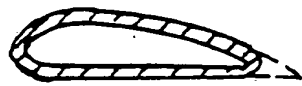


Fig. 6

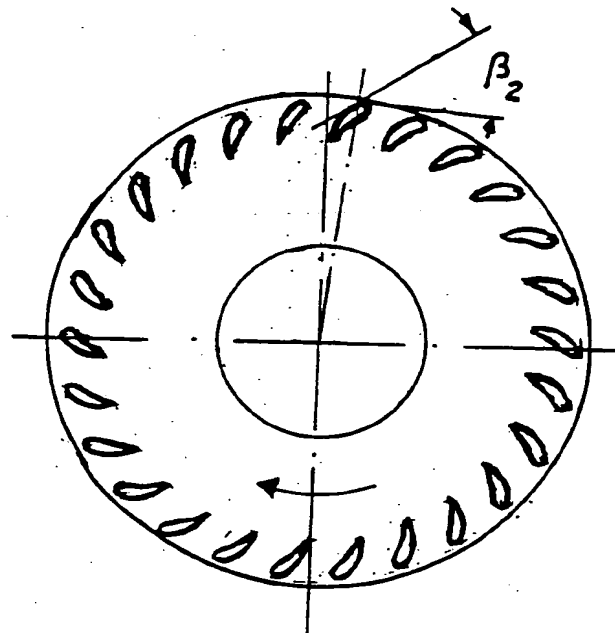


Fig. 7

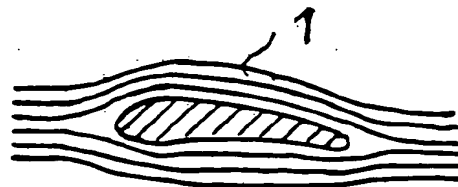


Fig. 8

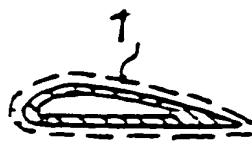


Fig. 9

